

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ОЧИЩЕННЯ ШАХТНИХ ВОД

Калашник В.Л., Мошонько В.І.

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

У багатьох розвинених в промисловому відношенні районах у зв'язку з забрудненням природних джерел промисловими і побутовими стоками спостерігається дефіцит водних ресурсів. У вугільних басейнах зниження витрати дефіцитної і дорогої питної води для потреб, пов'язаних з питним і технічним водопостачанням, може здійснюватись за рахунок використання шахтних вод.

Об'єми скидання стічних вод окремими шахтами Донбасу змінюються від 0,5 до 10 млн. м³ на рік. Шахтні води характеризуються високою мінералізацією, яка перевищує 3,0 г/л, а в ряді шахт становить 20 г/л. Найбільш поширеними забруднювачами шахтних вод є хлористі сполуки і вільна сірчана кислота, яку часто супроводжують розчинні солі, головним чином, сульфати важких металів — заліза, міді, цинку, марганцю і інших. За вмістом хлористих і сірчаних сполук, а також за вмістом Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} і K^{+} шахтні води перевищують технічну воду в 5-15 разів, що виключає їх безпосереднє використання без попереднього очищення навіть в технічних цілях.

Високомінералізовані шахтні води на очисних спорудах піддаються лише механічній та фізико-хімічній очистці, в результаті чого знижується тільки кількість зважених речовин, а практично весь об'єм мінеральних речовин шахтних вод надходить в малі річки, що впадають в річку Сіверський Донець.

Тому доречним вважається розгляд очищення шахтних вод методом іонного обміну після їх механічного або фізико-хімічного очищення. Очищення шахтної води методом іонного обміну останнім часом набуває більшого поширення, оскільки цей метод дозволяє утилізувати коштовні домішки, знизити вміст у воді забруднюючих речовин до граничнодопустимих концентрацій і забезпечує можливість використання очищених вод у виробничих процесах або системах оборотного водопостачання.

Науково-дослідні роботи проводилися з метою вивчення можливості використання очищених шахтних вод в якості теплоносія для підживлення водогрійних котлів і тепломереж, а також для живлення парових котлів низького і середнього тиску.

В процесі роботи вивчено хімічний склад стічних вод шахти “Привольнянська” Лисичанського вугільного басейну, виконано аналіз технологічних властивостей води. Встановлено, що для очищення шахтної води можна застосувати метод зм'якшування на катіоніті КУ-2-8 в натрієвій формі з регенерацією 8%-вим розчином хлористого натрію. З метою відновлення змінної ємності катіоніту його слід періодично регенерувати 5%-вим розчином соляної кислоти. Перед подачею шахтної води на фільтри її слід очищати від зважених речовин. Результати аналізів показали, що вміст мінеральних домішок у шахтній воді до очищення складав від 0,29 до 2,53 г/дм³ (по сухому залишку), вміст солей жорсткості — 24-35 мг-екв/л. Методом іонітного пом'якшення була отримана очищена вода з наступними показниками: рН — 6,8; жорсткість — 0,7 мг-екв/л; сухий залишок — 0,1 г/л; прожарений залишок — 0,09 г/л; вміст хлоридів — 0,06 г/л; вміст сульфатів — 0,01 г/л; зважені речовини — відсутні.

На підставі досліджень запропонована технологічна схема двоступінчатої установки іонітного пом'якшення води, до складу якої входять піщаний фільтр, Na^{+} -катіонітний фільтр першого і другого рівня, резервуари для регенераційних розчинів хлористого натрію і соляної кислоти, дегазатор, ємність пом'якшеної води.

Реалізація таких систем очищення дозволить підготувати шахтну воду для повторного використання, а також поліпшити екологічну ситуацію, що склалася в результаті скидання значної кількості високомінералізованих шахтних вод у водні басейни.